

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-038514

(43)Date of publication of application : 18.03.1980

---

(51)Int.Cl.	G02B 5/30
	G11B 7/12
	H04N 5/76

---

(21)Application number : 53-110994

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 09.09.1978

(72)Inventor : MORI HIROSHI  
SUGIKI MIKIO

---

## (54) WAVELENGTH PLATE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To enable the wavelength plates having arbitrarily desired phase differences to be readily obtained voluminously by so superposing plural sheets of high polymer films having double refractions that mutual optical axes have required angles.

CONSTITUTION: The phase difference  $\gamma$  of a sheet-form high polymer film is measured and two sheets of films 11 and 12 are cut out from this high polymer film. Next, the angle C that both optical axes of the films 11 and 12 assume and which is necessary for obtaining the wavelength plate of a desired phase difference through superposition of the films 11 and 12 is obtained by using the phase difference  $\gamma$ . Two sheets of the films 11 and 12 are so superposed as to have the required angle C and are sandwiched between two sheets of protecting plates 13 and 14, thence they are integrated by means of adhesives. If the  $\gamma$  of the sheets used in this way is once measured and the angle C of both films 11 and 12 is once set, then the wavelength plates 10 of the same characteristics, e.g., quarter-wave plate or half-wave plate may be voluminously produced.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—38514

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
G 02 B 5/30  
G 11 B 7/12  
H 04 N 5/76

識別記号

庁内整理番号  
7348—2H  
7247—5D  
6246—5C

⑬ 公開 昭和55年(1980)3月18日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭ 波長板

東京都大田区中馬込 3—4—7  
ソニー馬込ユースハウス

⑮ 特 願 昭53—110994

⑯ 出 願 人 ソニー株式会社

⑰ 出 願 昭53(1978)9月9日

東京都品川区北品川 6丁目7番  
35号

⑱ 発 明 者 森啓

⑲ 代 理 人 弁理士 伊藤貞 外2名

松戸市栄町 3—174—3

⑳ 発 明 者 杉木美喜雄

明 細 書

発明の名称 波 長 板

特許請求の範囲

複屈折を有する高分子フィルムが複数枚互の光軸が所定の角度を有するように重ね合せられて、全体として直交する2軸間の、使用波長の偏光に関する電場の振動の位相差が所定の値になされたことを特徴とする波長板。

発明の詳細な説明

・本発明は、例えば光学式ビデオディスクの再生装置(ピックアップ)に用いる $1/4$ 波長板、あるいは $1/2$ 波長板のような波長板に係わる。

光学式ビデオディスクの再生装置において、レーザー光をビデオディスクの信号トラックに照射し、この信号トラック上の記録ピットによつて変調された反射レーザー光を検出して記録信号の読み出しを行うようにしたものがある。この場合、ビデオディスクから反射されたレーザー光を効率良くその検出部へ導き、光の有効利用をはかると共に、この反射レーザー光が、レーザー光の発射

源の例えばレーザー管に戻ることに伴うノイズの発生などのレーザー管への悪影響を回避するため、例えば $1/4$ 波長板とビームスプリッタを組合せて用いることによつてビデオディスクからの反射レーザー光を、ビデオディスクに向う入射レーザー光の光路から効率良く分離して検出部へと向わせることが行われる。この場合の一例を第1図を参照して説明すると、例えばNe-Heレーザー管(1)より得た直線偏光のレーザー光(2)を、レンズ系(3)→ビームスプリッタ(4)→ $1/4$ 波長板(5)→ミラー(6)→対物レンズ系(7)を通じてビデオディスク(8)の信号トラックに照射させ、このトラックの記録ピットによつて変調されて反射したレーザー光(2)を対物レンズ系(7)→ミラー(6)→ $1/4$ 波長板(5)を通じ、ビームスプリッタ(4)によつて反射させてレーザー管(1)からのレーザー光の光路より分離させてフォトダイオード等より成る検出部(9)へ導き、その出力端子より電気信号として読み出すようにされる。即ち、このビームスプリッタ(4)は、いわゆるPBB(ポーラライズド・ビーム・スプリッタ)

(1)

(2)

を用いるものであり、このPBSは、電場の振動方向が互に直交する2つの直線偏光の一方は透過させ、他方はこれと直角の方向に反射させるものである。図示の例では、レーザー管(1)よりとり出された直線偏光のレーザー光は透過させ、これより $1/4$ 波長板(5)を通過することによって円偏光されてビデオディスプレイ(8)に向い、これより反射されて再び $1/4$ 波長板(5)を通過することによって直線偏光された復路のレーザー光(即ち、レーザー管(1)よりの直線偏光の往路レーザー光とはその電場の振動方向が直交するレーザー光)に対しては、これを屈曲させて検出部(9)に向わせる。

このように例えば $1/4$ 波長板と、ビームスプリッタ(4)との組み合わせによって反射光の分離を行うことができ、光の有効利用、発光源即ち上述の例ではレーザー管への光の戻りを効果的に回避できる。

通常、このような $1/4$ 波長板をはじめとする $1/2$ 波長板等の波長板としては、無母、水晶、あるいは複屈折を有する高分子フィルムが用いられ

(3)

ところが、實際上、同じ厚さの高分子フィルムであっても、その組成や製造条件によって電気光学的特性は一定しないので、使用波長に応じて所望の位相差 $\Gamma$ を有する高分子フィルムを選び出したり製造することは、著しく煩雑な作業であつて、これが高分子フィルムによる波長板の普及と、コストの低廉化の障壁となつてゐる。

本発明は、高分子フィルムによる波長板に係わるも、任意所望の位相差 $\Gamma$ を有する波長板、例えば $\Gamma=90^\circ$ の $1/4$ 波長板、 $\Gamma=180^\circ$ の $1/2$ 波長板を量産的に、容易に、したがつてきわめて廉価に得ることができるようにした新規な構成による波長板を提供するものである。

即ち、本発明においては、上述した複屈折を有する高分子フィルムを、複数枚、例えば2枚重ね合せると、個々のフィルムの光学的特性とは異なる特性を示すことを見出し、これに基づいて、夫々複屈折する2枚以上の高分子フィルムの重ね合せによって、互に直交する2軸に関する位相差 $\Gamma$ を、任意の波長に関して任意所望の値に選定した波長

(5)

板を得る。無母や水晶は、コスト高となる欠点があり、高分子フィルムは廉価ではあるものの特性的に不確定な要素をもっている。例えば延伸ロールによつて長い帯状フィルムに延伸されて製出されたシート状の高分子フィルム、例えばポリプロピレンフィルムにおいて、その長手方向に沿つて分子の軸、いわゆる光軸が生じ、偏光に対し、この高分子フィルムの光軸方向と、これと直交する方向の速度、したがつて屈折率が相違する複屈折現象を有するものが得られていることは知られている。したがつて、使用波長の偏光に応じて、この高分子フィルムを透過して出る光の、この高分子フィルムの光軸(本明細書でいう高分子フィルムの光軸とは、この高分子フィルムの、配列された分子の軸を指称する)方向の電場の振動と、これと直交する方向の同様の振動との位相差(リターゲーション retardation:  $\Gamma$ )が、丁度例えば $90^\circ$ 、あるいは $180^\circ$ となる厚さのものを得れば、この高分子フィルムによつて $1/4$ 波長板、あるいは $1/2$ 波長板を構成することができることになる。

(4)

板を得る。

第2図を参照して本発明の一例を説明するに、図中(10)は本発明による波長板を全体として示す。

本発明においては、例えば前述したように延伸ロールによる延伸によつて製出され、互に直交する2軸に関して最大の屈折率 $n_o$ と最小の屈折率 $n_e$ を有し、厚さ $d$ のシート状高分子フィルムから、例えば2枚のフィルム(11)および(12)を切り出し、これらを互にその光軸が所要の角度を有するように重ね合せ、このように重ね合せられたフィルム(11)および(12)を必要に応じて2枚の保護板(13)および(14)間に挟み込んで接着剤によつて、あるいは図示しないが幹体によつて一体化する。

保護板(13)および(14)は、使用波長の光が透過し、且つ複屈折することのないガラス板、樹脂板等によつて構成する。

高分子フィルム(11)および(12)は、例えば共通の高分子フィルムのシート、即ち同一ロットのフィルムによつて形成し得る。

今、このフィルムのフットが、最大屈折率 $n_o$ 、

(6)

最小屈折率  $n_e$  を有し、これらの方向が互に直交する場合、波長  $\lambda$  に関する光学的異方性を示す位相差 (リターデーション retardation)  $\Gamma$  は、

$$\Gamma = \frac{2\pi}{\lambda} (n_o - n_e) d \dots\dots\dots (1)$$

で与えられることはよく知られているところである。今、この位相差  $\Gamma$  が、 $\Gamma = 90^\circ$  であれば、このシート自体、即ち 1 枚のフィルムで  $\frac{1}{4}$  波長板としての機能を有し、 $\Gamma = 180^\circ$  であれば、 $\frac{1}{2}$  波長板としての機能を有するようになるが、本発明においては、対象とするフィルムシートは、光学的異方性を有するもののこれ自体で、即ち、1 枚のフィルムで目的とする波長板の位相差が得られない厚さのものである。

そして、これらフィルムシートより得るフィルムシートの位相差  $\Gamma$  の測定は、次の方法によつてなし得る。この場合、第 3 図に示すように、屈折偏光が得られる光線即ち偏光板を用いることによつて屈折偏光レーザ光線を得るようにしたレーザ管、或いは半導体レーザと、このレーザ管よりレーザ光線の光軸軸  $Z$  上に設

(7)

けられる P B 8 図と、例えばフォトダイオードを有して成る第 1 の検出器図と、更に必要に応じて設けられる同様に例えばフォトダイオードを有して成る第 2 の検出器図とを設ける。

P B 8 図は、レーザ管より屈折偏光を効率的に透過し、これと直交する偏光を直角方向に屈折させるプリズム作用を有するものとする。

そして、第 1 の検出器図によつて P B 8 図よりの透過光を検出するようになし、第 2 の検出器図によつて P B 8 図よりの屈折され光を検出するようになす。

一方、位相差  $\Gamma$  の測定を行おうとする高分子フィルムシートより切り出され、例えばシートの長手方向がいずれの方向であるかをしるしづけされた被測定フィルム図を用意する。そして、この被測定フィルム図を、レーザ管図と、P B 8 図との間の軸  $Z$  上に、フィルム図が軸  $Z$  と直交するよう配置する。尚、第 3 図において紙面と直交する方向を  $X$  方向とする。被測定フィルム図は、その屈折率  $n_o$  を有する方向と、軸  $Y$  とのなす角  $\theta$  が、

(8)

$0 \sim 360^\circ$  変化するよう軸  $Z$  を中心に回転できるようになされる。また、光源、即ちレーザ管図から得られるレーザ光線は、 $Y$  軸方向に振動する波で、 $Y$  軸上の値  $E$  が、その波の振幅を表わすものとする。今、この光線の、フィルム図の透過直後の両屈折率  $n_o$  および  $n_e$  を示す方向の軸上の振幅成分を夫々  $E_o$  および  $E_e$  とすると、これら振幅成分  $E_o$  および  $E_e$  は、

$$E_o = E \cos \theta \cdot e^{j\phi_o} \dots\dots\dots (2)$$

$$E_e = E \sin \theta \cdot e^{j\phi_e} \dots\dots\dots (3)$$

で与えられる。ここに  $e^{j\phi_o} (= \cos \phi_o + i \sin \phi_o)$ 、 $e^{j\phi_e} (= \cos \phi_e + i \sin \phi_e)$  は、フィルム図の透過直後の光線の位相 (光路長の角度変換値) を表わし、 $E \cos \theta$ 、 $-E \sin \theta$  は、振幅を表わす。したがって、この場合の  $E_o$ 、 $E_e$  は、フィルム図を透過直後の実振幅を表わすものと考えられる。また、ここに、 $\phi_o$ 、 $\phi_e$  は、

$$\phi_o = \frac{2\pi}{\lambda} n_o \cdot d,$$

$$\phi_e = \frac{2\pi}{\lambda} n_e \cdot d$$

で表わされるものであり、位相差  $\Gamma$  は、 $\Gamma = \phi_o -$

(9)

$\phi_e$  で、前記 (1) 式として与えられる。そして、更に、P B 8 図を透過し、第 1 の検出器図に到来する光線の  $Y$  軸方向の振幅成分  $E_T$  は、

$$E_T = E_o \cos \theta - E_e \sin \theta \dots\dots\dots (4)$$

で与えられる。この (4) 式に、前記 (2) (3) 式を代入すると、

$$\begin{aligned} E_T &= (E \cos \theta \cdot e^{j\phi_o}) \cos \theta - (-E \sin \theta \cdot e^{j\phi_e}) \sin \theta \\ &= (E \cos^2 \theta \cos \phi_o + E \sin^2 \theta \cos \phi_e) \\ &\quad + i (E \cos^2 \theta \sin \phi_o + E \sin^2 \theta \sin \phi_e) \end{aligned}$$

となり、このエネルギー  $I_T$  は、

$$\begin{aligned} I_T &= |E_T|^2 \\ &= (E \cos^2 \theta \cos \phi_o + E \sin^2 \theta \cos \phi_e)^2 \\ &\quad + i (E \cos^2 \theta \sin \phi_o + E \sin^2 \theta \sin \phi_e)^2 \\ &= E^2 [1 - 2 \sin^2 \theta \cos^2 \theta \{1 - (\cos \phi_o \cos \phi_e - \sin \phi_o \sin \phi_e)\}] \\ &= E^2 [1 - \frac{1}{2} \sin^2 2\theta (1 - \cos (\phi_o - \phi_e))] \\ &= E^2 [1 - \frac{1}{2} \sin^2 2\theta (1 - \cos \Gamma)] \end{aligned}$$

となる。したがって、検出器図の出力  $I_{out}$  は、

$$I_{out} = I_T \propto 1 - \frac{1}{2} \sin^2 2\theta (1 - \cos \Gamma) \dots\dots (5)$$

となる。(5) 式より  $\theta = 45^\circ$  のとき出力  $I_{out}$  は、最小の出力 ( $I_{out}$ ) min を示し、 $\theta = 0^\circ$  のとき最

00

大の出力  $(I_{out})_{max}$  を示すことになり、両出力の比  $R$  は、

$$R = \frac{(I_{out})_{min}}{(I_{out})_{max}} = \frac{1}{2}(1 + \cos \Gamma) \dots\dots\dots (6)$$

となる。そこで検出器 4 によつて、回転角  $\theta$  と、出力  $I_{out}$  の関係を測定して、その最大出力値  $(I_{out})_{max}$  と、最小出力値  $(I_{out})_{min}$  を知れば、(6)式によつて位相差  $\Gamma$  が求められることになる。因みに、このフィルム 4 が  $1/4$  波長板としての機能を有するとき、即ち  $\Gamma = 90^\circ$  のときは、 $R = \frac{1}{2}$  であり、 $1/2$  波長板としての機能を有するとき、即ち  $\Gamma = 180^\circ$  のときは、 $R = 1$  となる。

このようにして、フィルム 4 の位相差  $\Gamma$  を測定することが出来るが、不発明にかいては、このフィルム 4 より成る第 1 および第 2 のフィルム 10 および 12 の重ね合せによつて、所望の波長板を得るもので、次に、これら第 1 および第 2 のフィルム 10 および 12 の光軸のなす角度  $(\varphi - \theta)$  の選定によつて所望の波長板、例えば  $1/4$  波長板が得られることについて考察する。今、第 4 図に示すように

80

したがつて、 $\sin(4\varphi - 2C) = \sin^2(\varphi + \theta) = 0$  で、 $2(\varphi + \theta)$  が  $0$  又は  $\pi$  のとき  $I_T$  が最大値又は最小値をとることになる。そして、この時、 $\cos 2(\varphi + \theta)$  は  $\pm 1$  となる。これを(7)式に代入すると、 $I_T$  の最小又は最大値  $I_T(\min \text{ or } \max)$  が得られる。即ち、

$$\begin{aligned} I_T(\min \text{ or } \max) = & E^2[\cos^4(\varphi - \theta) + \sin^4(\varphi - \theta) \\ & + 2\cos \Gamma \sin^2(\varphi - \theta) \cos^2(\varphi - \theta) \\ & - \frac{1}{4}(\pm 1 - \cos 2(\varphi - \theta)) \cos^2(\varphi - \theta) \\ & \times (\cos 2\Gamma - 1)] \dots\dots\dots (8) \end{aligned}$$

となる。ここで、 $\cos^2(\varphi - \theta) > 0$ 、また、 $|\cos 2\Gamma| < 1 \rightarrow \cos 2\Gamma - 1 < 0$ 、となり、 $\cos^2(\varphi - \theta)(\cos 2\Gamma - 1) < 0$  である。このことから  $I_{Tmin}$  の方は、 $\cos 2(\varphi + \theta) = -1$  のとき与えられることは明らかである。

$$\begin{aligned} I_{Tmin} = & E^2[\cos^4(\varphi - \theta) + \sin^4(\varphi - \theta) \\ & + 2\cos \Gamma \sin^2(\varphi - \theta) \cos^2(\varphi - \theta) \\ & + \frac{1}{4}(1 + \cos 2(\varphi - \theta)) \cos^2(\varphi - \theta)(\cos 2\Gamma - 1)] \end{aligned}$$

となる。ここで  $\varphi - \theta = C$  を代入し、これを整理すると、

$$I_{Tmin} = E^2[(\frac{1}{2}\cos 2\Gamma - 2\cos \Gamma + \frac{3}{2})\cos^4 C$$

83

特開昭55-38514(4)  
第 3 図で説明したと同様の装置を用い、尤も、即ちレーザ源 1 と、PBS 4 との間、両フィルム 10 および 12 を夫々の屈折率  $n_0$  を有する方向の軸と軸 Y とのなす角を夫々  $\theta$  および  $\varphi$  とし、両者のなす角  $(\varphi - \theta)$  について考察する。この場合、PBS 4 を透過し、検出器 4 に到来する光 4 のエネルギー  $I_T$  は、

$$\begin{aligned} I_T = & E^2[\cos^4(\varphi - \theta) + \sin^4(\varphi - \theta) \\ & + 2\cos \Gamma \sin^2(\varphi - \theta) \cos^2(\varphi - \theta) \\ & - \frac{1}{4}(\cos 2(\varphi + \theta) - \cos 2(\varphi - \theta)) \cos^2(\varphi - \theta)(\cos 2\Gamma - 1)] \end{aligned}$$

..... (7)

となる。(7)式において、第 1 および第 2 のフィルム 10 および 12 を、互に所定の角度  $(\varphi - \theta)$  に保持した状態で軸 Z を中心として回転させるとき変化する項は  $\cos^2(\varphi + \theta)$  の項だけである。そこで両フィルム 10 および 12 を軸 Z のまわりに回転させる時の最大値と最小値を求めるために(7)式を  $\varphi$  で微分してこれが零となる角度を求める。今  $\varphi - \theta = C$  (一定) とすると  $\theta = \varphi - C$  で、

$$\frac{dI_T}{d\varphi} = E^2 \cos^2 C (\cos 2\Gamma - 1) \sin(4\varphi - 2C) = 0$$

82

$$+ 2(\cos \Gamma - 1) \cos^2 C + 1] \dots\dots\dots (9)$$

となる。一方、 $I_{Tmax}$  は、尤も的な損失を無視すれば  $E^2$  となる。

したがつて、 $I_T$  の最小値  $I_{Tmin}$  と、最大値  $I_{Tmax}$  との比  $R$  は、

$$R = \frac{I_{Tmin}}{I_{Tmax}} = \frac{(\frac{1}{2}\cos 2\Gamma - 2\cos \Gamma + \frac{3}{2})\cos^4 C}{+ 2(\cos \Gamma - 1) \cos^2 C + 1} \dots\dots\dots 80$$

となる。

そして、(6)式で説明したように、例えば  $1/4$  波長板であることの条件は、 $R = \frac{1}{2}$  であることであるから、両フィルム 10 および 12 による合成波長板が例えば  $1/4$  波長板であるには、C の値、即ち、両フィルム 10 および 12 の両光軸のなす角  $\varphi - \theta$  が、(10)式における  $R$  を  $\frac{1}{2}$  とする値となるときの合成波長板が  $1/4$  波長板の機能を有することになる。即ち、

$$\begin{aligned} R = & (\frac{1}{2}\cos 2\Gamma - 2\cos \Gamma + \frac{3}{2})\cos^4 C \\ & + 2(\cos \Gamma - 1) \cos^2 C + 1 = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

を解くと、

80

$$\cos^2 C = \frac{1 \pm \sqrt{2}}{1 - \cos \Gamma} \dots\dots\dots (11)$$

(但し、 $\cos \Gamma \leq \frac{1}{\sqrt{2}}$ )

となり、この $\Gamma$ の値は、先にフィルム4の $\Gamma$ の値として測定され既知であるので、(11)式から $1/4$ 波長板となる $C$ 、即ち両フィルム10および12のなす角が決まる。言い換えれば、本発明による2枚のフィルム10および12の合成による波長板によれば、両フィルム10および12の光軸のなす角( $\varphi-\theta$ )を測定することによって各フィルム自体の $\Gamma$ の値に制限されることなく $1/4$ 波長板を得ることができるとなる。

即ち、上述した考察は、(10)式の $R$ が $\frac{1}{2}$ の値をとる $1/4$ 波長板についてであるが、(10)式の $R$ が1となる $C$ を求めれば $1/2$ 波長板を得ることがなる。

更に、本発明の実施例を説明する。以下の実施例では、波長 $\lambda$ が8300Åの直線偏光のレーザー光に対する $1/4$ 波長板に適用する場合である。

実施例1

19

ーザであり、半導体レーザーは一般に駆動電流が低電流領域ではレーザー発光せず、所定電流になるまで、LEDモードで発光することが知られている。従つてレーザー発光の出力パワーを抽出した値の中にはこのLEDモードの発光パワーも含まれていると考えなければならない。このLEDモードの発光はいわゆる自然発光であり、偏光特性に異性が全くないため、このLED発光成分を上記のPBSに入射した場合、反射光及び透過光が共に存在すると考えられる。従つて上記の透過光が最大値560μWを示す場合、レーザー出力がもしレーザー発光成分だけであればPBSに入射するビームはP偏光波のみであり、S偏光波成分はゼロで反射光量がゼロになるはずであるにもかかわらず、反射光量抽出値が60μWを示しているのは、上記のLEDモード発光成分によるものであることが判る。又上記した様に、このLEDモード発光成分の透過光量が上記の透過光量560μWに含まれているわけで、この量を反射光量の60μWと等しいと仮定すると実際の最大および最小の出力は、

20

特開昭55-38514(5)

高分子フィルムシートとして東洋紡製の厚さ15μmのP2262(ポリプロピレンシート)を用い、これより被測定フィルム4を切り出し、これを第3図で説明した装置に配置する。この場合、レーザー源10は、上述した波長 $\lambda$ が8300Åのレーザー光を得る半導体レーザーと、ビームスプリッタの組合せによつて構成される。フィルム4を軸Zを中心として回転させ、その回転角と、各検出器14、および16の出力の関係を読み取る。その結果は、夫々第5図に示す曲線となつた。第5図中曲線10は、第1の検出器14よりの出力曲線、曲線12は第2の検出器16よりの出力曲線である。曲線10より、最大の出力、および最小の出力を読みとると、夫々560μWおよび430μWである。一般にPBSの特性として、入射光のうち、入射光路及び反射光路により決定される面上で偏光される成分(P波と呼ばれている)は透過し、この面に対して、直交する方向に偏光している成分(S波と呼ばれる)は反射することが知られている。一方この測定に使用しているレーザーは、半導体レ

21

これを算出した値、即ち、

$$(I_{out})_{max} = 560 \mu W - 60 \mu W$$

$$(I_{out})_{min} = 430 \mu W - 60 \mu W$$

とした。これらの値を前記(6)式に代入して位相差 $\Gamma$ を求めたところ、 $\Gamma = 0.48$ となつた。そして、この値を前記(11)式に代入して $C$ の値、即ち $\varphi-\theta$ を求めたところ、 $C = 41.2^\circ$ が得られた。そこで、本実施例においては、上述の高分子フィルムシートP2262から第1および第2のフィルム10および12を切り出す。これらを第3図で説明したように互の光軸のなす角 $C$ が約 $41^\circ$ となるように、即ち、両フィルム10および12の基準方向、例えば高分子フィルムシートにおける長手方向に相当する方向が互に $41^\circ$ となるように積層合体して波長板10を得た。尚、この波長板10を構成するに先立つて両フィルム10および12を、第4図で説明したように、互のなす角を、夫々 $0^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $40^\circ$ 、 $50^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $70^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $120^\circ$ に選んだ状態で両フィルム10および12を軸Zを中心として回転させて検出器14および16の出力を測定した結果を、第6図な

22

いし第13図に示す。これら第6図ないし第13図中実線図示の曲線は、第1の検出器10の出力曲線、即ち、PBS10を透過した直線偏光の量を示す曲線で、同図中新線図示の曲線は、第2の検出器20の出力曲線、即ちPBS10によつて反射された上述の直線偏光とは直交する偏光の量を示す曲線である。第6図をみると、これによつて明らかなように、両フィルム10および20の角度を、前述した41.2°に近い40°の角度となすとき、実線および破線で示すPBS10の透過光の最小値と反射光の最大値がほぼ一致する。言い換えれば、この時、元偏20よりの直線偏光のレーザー光が両フィルム10および20より成る合成の波長板によつて円偏光、即ち、 $1/4$ 波長板として作用し、これがためPBS10を透過する成分と、反射する成分がほぼ等しくなるものである。このようにして両フィルム10および20によつて $1/4$ 波長板が構成されることを確認した。因みに、例えば両フィルム10および20の角度を0°、或いは30°とした場合の第6図および第7図においても、透過光成分と反射光成分とが等しくなる回転角

09

$$(I_{out})_{min} = 130 \mu W - 130 \mu W = 0$$

となり(6)式より、 $\Gamma = 180^\circ$ 、(10)式より $C = 67.5^\circ$ 、 $22.5^\circ$ となる。そこで、本実施例においては、上述のマイラーシートからフィルム10および20を切り出す。これらを第2図で説明したように上述の角度Cとなるように、即ち、両フィルム10および20の基準方向、例えばマイラーシートにおける長手方向に相当する方向が、互に角度Cとなるように積層合体して波長板10を得た。尚、この場合においても、フィルム10および20の互の角度を0°、30°、45°、60°、90°に夫々異なる場合の、両フィルムの軸Zに関する回転角と、PBS10の透過光および反射光成分による検出器10および20の出力の測定結果を夫々実線および破線として示す。

上述したように、本発明によれば、複屈折を有する複数の高分子フィルムの合成によつて波長板を構成することによつて、フィルム自体の位相差が、目的とする波長板の位相差と一致する必要を回避したので、高分子フィルムの使用の自由度が著しく増大し、しかも1ロフト分のフィルムシ-

09

位置が存在するが、この場合、実線曲線を破線曲線とが、第8図の場合のように両曲線の交差点、即ち最小値および最大値で一致する点ではなく、両曲線が交叉する点で生じているので、両フィルム10および20の合成による波長板のZ軸に関する回転角が両曲線の交点となる回転角位置から微小に変動しても透過光成分と反射光成分は急激に変動して $1/4$ 波長板としての機能を失うことになるので、この波長板の実際の使用に高い精度が要求され実用に供され難い。

#### 実施例2

厚さ12mmのマイラー(ポリプロピレン)を高分子フィルムシートとして用い、実施例1で説明したと同様に測定用のフィルム10を切り出し、PBS10の透過光および反射光を、第1および第2の検出器10および20によつて測定する。その測定結果は、第14図中、曲線10および20に示す。これら測定結果より実施例1で説明したと同様に透過光の最大値および最小値を求めると、

$$(I_{out})_{max} = 500 \mu W - 130 \mu W$$

09

トからとり出せるフィルム10および20の数は、膨大な数であるので、使用するシートの $\Gamma$ を一度測定し、両フィルム10および20の角度Cを一旦設定すれば、爾後は、機械的に同一特性の波長板、例えば $1/4$ 波長板、或いは $1/2$ 波長板を量産的に、廉価に製造できる。

尚、上述した例では、2枚のフィルム10および20を共通のフィルムシートより切り出した場合であるが、2枚以上のフィルムの合成によつて、また、各フィルムを異なるフィルムシートより得てこれらの組合せによつて目的とする波長板を得ることもできる。

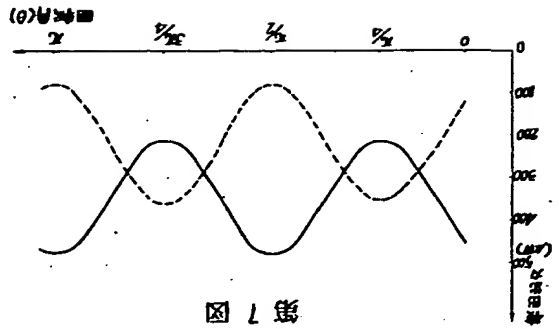
#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明による波長板の適用例としての光学式ビデオディスクの再生装置の構成図、第2図は本発明による波長板の一例の拡大断面図、第3図および第4図は測定装置の構成図、第5図ないし第19図はその測定出力曲線図である。

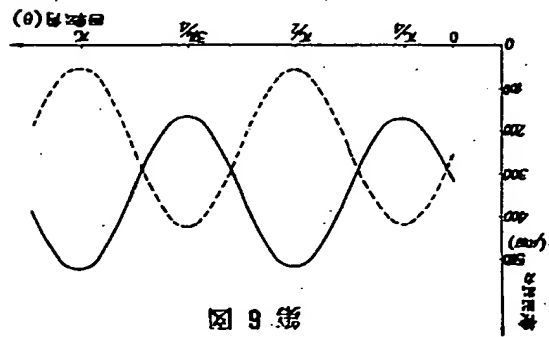
10は本発明による波長板、10および20は高分子フィルムである。

09

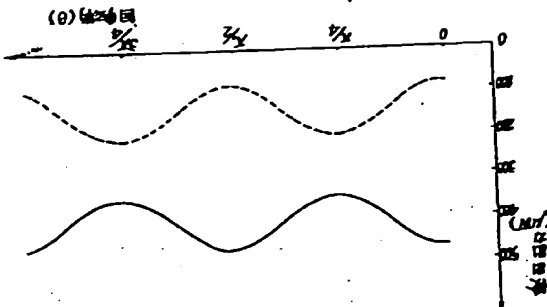




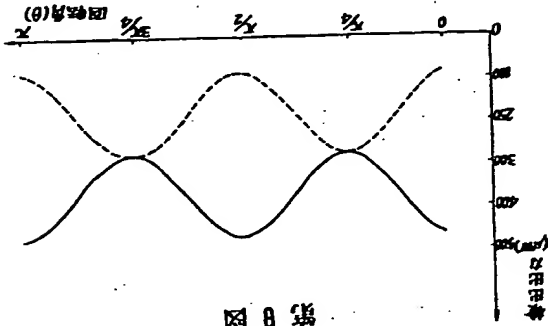
第 7 圖



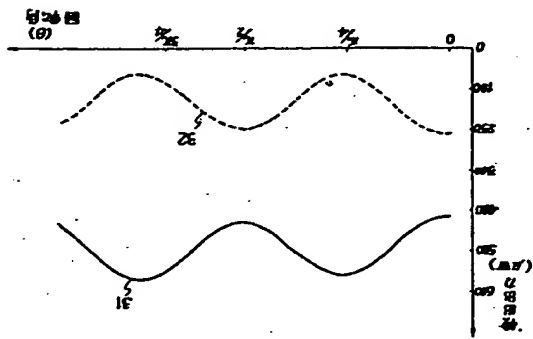
第 8 圖



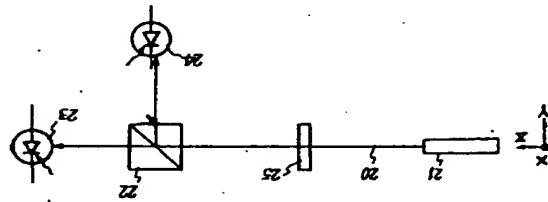
第 9 圖



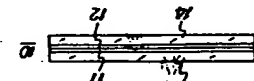
第 10 圖



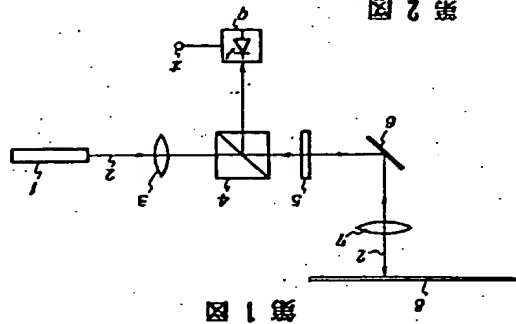
第 11 圖



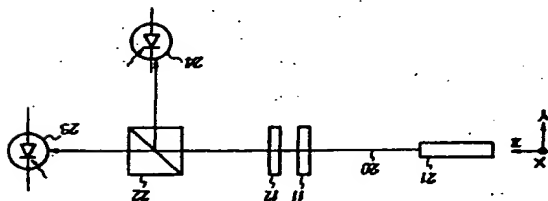
第 12 圖



第 13 圖



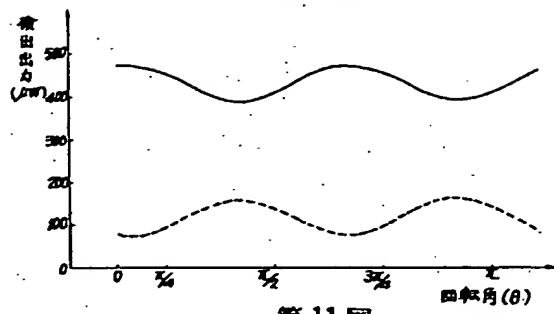
第 14 圖



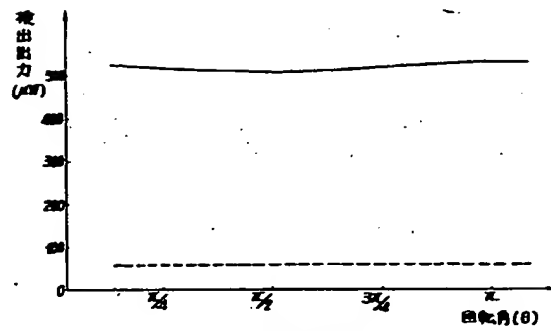
第 15 圖

特開 昭 55-38514 (7)

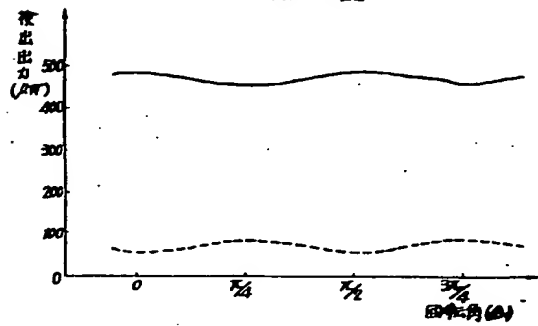
第10図



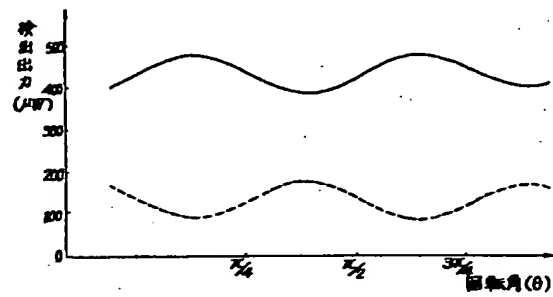
第12図



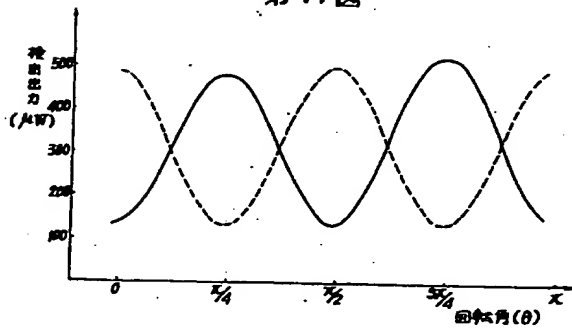
第11図



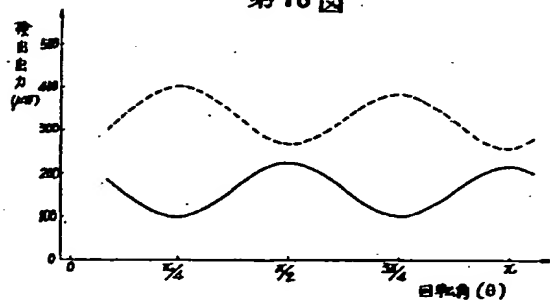
第13図



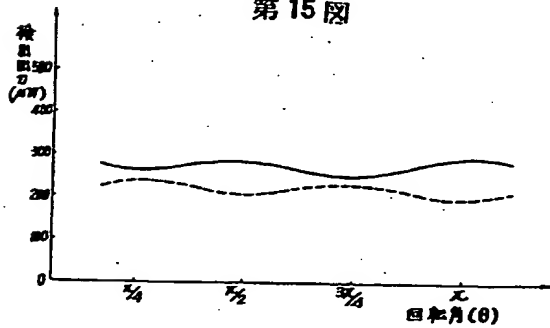
第14図



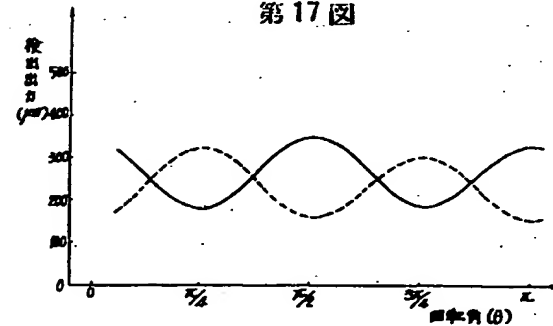
第16図



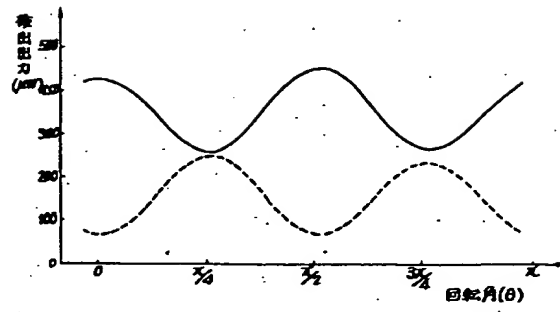
第15図



第17図



第18図



第19図

